ฮอทชิพ
สงครามแข่งขันซีพียู

พัฒนาการของการแข่งขัน
เพื่อครองความยิ่งใหญ่
ในตลาดซีพียู
ใครจะอยู่...ใครจะไป...

ในยุคก่อน สมัยของซีพียู 8 บิต ประวัติศาสตร์เคยจารึกการแข่งขันทางด้านซีพียูมาแล้ว เป็นการแข่งขันของบริษัทต่าง ๆ หลายบริษัท เช่น เนชั่นแนลเซมิคอนดัคเตอร์ที่ผลิต NSC800 ซิกเนติกส์ผลิตชิพ 2650 แฟร์ซายด์ผลิตชิพ F8 ไซล็อกผลิตชิพ Z80 อินเทลผลิตชิพ 8080 โมโตโรล่าผลิต 6800 และมอสเทคผลิต 6502 เป็นต้น หนทางการแข่งขันในสมัยนั้นดิ้นเต้นเร้าใจจนในที่สุดบริษัทที่ยืนหยัดอยู่ได้และพัฒนาก้าวหน้าต่อมาจนถึงสมัย 16 บิต ก็มีเพียงอินเทลและโมโตโรล่า อินเทลพัฒนาต่อเนื่องจากตระกูล 80x86 ส่วนโมโตโรล่าพัฒนาต่อเนื่องจากตระกูล 680XX การที่สองบริษัทนี้พัฒนาและอยู่ได้ในตลาดก็เพราะมีซอฟต์แวร์ในค่ายของไมโครซอฟต์และแอปเปิ้ลหนุนหลังอยู่เต็มที่

ประวัติศาสตร์การชิงชัยจะจารึกใหม่

ความต้องการใช้ซีพียูที่มีประสิทธิภาพสูงเป็นสิ่งที่ผู้ใช้พีซีทุกคนต้องการ ความต้องการในเรื่อง GUI (Graphic User Interface) และเทคโนโลยีหลายสื่อทำให้ต้องใช้ซีพียูที่มีขีดความสามารถสูง ทั้งทางด้านความเร็วด้วยงานการคำนวณประมวลผลแบบเลขจำนวนจริง ในอดีตคอมพิวเตอร์

ในกลุ่มเวอร์กสเตชันหรือสถานีงานวิศวกรรมที่ใช้ในงาน CAD/CAM มักอยู่ในระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ อีกทั้งเป็นระบบที่มีราคาแพง แต่ด้วยการผลิตชิพซีพียูที่ดีขึ้น การพัฒนาสถานีงานวิศวกรรมจึงมีแนวโน้มทางด้านราคาลดลงอย่างรวดเร็ว ประจวบกับพีซีที่ใช้ซีพียู 80486 หรือ 68030 ทำงานได้ดีขึ้น การพัฒนาในสองด้านนี้จึงหันมาเผชิญหน้ากันโดยตรง สถานีงานวิศวกรรมมีราคาลดลงเท่ากับพีซี ขณะที่พีซีก็พัฒนาขึ้นจนขีดความสามารถเทียบเท่าสถานีงานวิศวกรรม การแข่งขันในคราวนี้จึงพบกับคู่แข่งที่สำคัญ ทั้งทางด้านขีดความสามารถและราคา ผู้ผลิตคอมพิวเตอร์ในกลุ่มต่าง ๆ จึงต้องพบกันใหม่อีกครั้ง

อินเทลกับการต่อสู้กับบริษัทผู้ผลิตคอมแพตทิเบิล

อินเทลเป็นยักษ์ใหญ่ที่สำคัญในการผลิตชิพ 80x86 และได้ก้าวหน้ามาถึงขั้นผลิต 80486 DX2 เป็นชิพที่มีขีดความสามารถสูง ในขณะเดียวกันอินเทลก็พบกับคู่แข่ง เช่น AMD, Cylix หรือแม้แต่ Ti ก็ผลิตชิพคอมแพตทิเบิลมาขายตัดราคา ไอบีเอ็มเองเคยเป็นบริษัทที่ใช้ชิพของอินเทลในพีซีมาตลอด ยังหันมาผลิตชิพ 486SX ของตนเองมาใช้ในเครื่อง PS/2

อินเทลพบปัญหาในเรื่องเครื่องหมายการค้าที่ใช้ตัวเลขประจำซีพียูซึ่งไม่ได้รับสิทธิคุ้มครอง ดังนั้นเมื่อถึงเวลาการพัฒนาซีพียูตัวใหม่ซึ่งหลายคนคาดคะเนว่าจะเป็น 586 แต่อินเทลไม่สามารถใช้ชื่อ 586 ได้ต่อไปแล้ว จึงหันมาใช้ชื่อที่กฎหมายคุ้มครองได้ อินเทลจึงตั้งชื่อว่า เพนเทียม ซึ่งก็มีรากฐานมาจากคำว่า 5 อยู่ดี เพนเทียมก็คือซีพียูรุ่นต่อมาจาก 486 ของอินเทลนั่นเอง เพนเทียมเป็นซีพียูที่อินเทลต้องพัฒนาขึ้นมาสู้กับตลาดในหลาย ๆ ด้าน

เทคโนโลยีแข่งขันกันในยุค RISC

ในสมัยแรกอินเทลและโมโตโรล่าตลอดจนบริษัทอื่น ๆ ที่ผลิตชิพซีพียูล้วนแล้วแต่ใช้เทคโนโลยี CISC (Complex Instruction Set Computer) CISC เป็นสถาปัตยกรรมที่ออกแบบมาสนับสนุนการทำงานแบบทั่วไป มีคำสั่งที่ซีพียูทำงานได้มาก โดยทั่วไปมากกว่า 200 คำสั่ง CISC บางตัวมีคำสั่งกว่า 300 คำสั่ง และที่สำคัญคือแต่ละคำสั่งมีขบวนการในการทำงานแตกต่างกัน ทำให้เป็นปัญหาในการขัดขวางโครงสร้างที่จะให้ซีพียูทำงานหลายคำสั่งในเวลาเดียวกัน หรือทำงานแบบขนานในซีพียู

หนทางสมัยใหม่จึงพบว่าคำสั่งทั้งหมดของซีพียูแบบ CISC นั้นจะมีคำสั่งใช้มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ของการนำมาเขียนเป็นโปรแกรมมีไม่กี่คำสั่ง จึงได้พยายามลดจำนวนคำสั่งลง แล้วจัดรูปแบบคำสั่งเหล่านั้นให้มีรูปแบบการทำงานเหมือนกัน คำสั่งของ RISC โดยทั่วไปมีน้อยกว่า 128 คำสั่ง ทุกคำสั่งสามารถนำมาแบ่งเป็นขั้นตอนการทำงานได้ชัดเจน จึงทำให้จัดงานโครงสร้างแบบขนานหรือทำงานพร้อมกันได้ง่าย ซีพียูในตระกูล RISC จึงทำงานได้เร็วกว่า สามารถทำงานได้หลายคำสั่งในช่วงสัญญาณนาฬิกาเดียวได้

RISC รุ่นใหม่

ALPHA

ในปี พ.ศ. 2535 บริษัท ดิจิตอลอิควิปเมนต์ หรือที่เรียกกันติดปากว่า DEC ทนต่อไปอีกไม่ไหว (ซึ่งแต่เดิม DEC ประสบผลสำเร็จอย่างมากในยุคของมินิคอมพิวเตอร์คือ กลุ่มตระกูล PDP และ VAX) จึงได้ประกาศการนำชิพ ALPHA ออกจำหน่าย ชิพ ALPHA เป็นซีพียูแบบ RISC ที่ทำงานได้ด้วยความถี่สัญญาณนาฬิกาถึง 200 เมกะเฮิรตซ์ ใช้เทคโนโลยี CMOS ที่รับแรงดันไฟฟ้าได้จาก 3.3 โวลต์ขึ้นไป เป็นเทคโนโลยีขนาด 0.75 ไมครอน มีจำนวนตัวทรานซิสเตอร์ภายใน 1.68 ล้านตัว

อัลฟาซีพียูเป็นซีพียูขนาด 64 บิต ที่รับข้อมูลภายนอกแบบ 64 บิตเต็ม และสามารถทำงานแบบไปป์ไลน์พิเศษที่ขนานกันหลายชั้น ที่เรียกว่าซูปเปอร์สกาล่า ภายในชิพมีหน่วยความจำแคชสำหรับคำสั่ง 8 กิโลไบต์สำหรับข้อมูล 8 กิโลไบต์ ภายในมีหน่วยประมวลผล ALU ที่เป็นเลขจำนวนเต็ม 2 ตัว และเลขจำนวนจริง 2 ตัว การวางชิพผ่าน ALU นี้สามารถผสมกันระหว่างการคำนวณแบบเลขจำนวนเต็มและเลขจำนวนจริงได้ ALPHA จึงเป็น RISC รุ่นใหม่ของ DEC ที่จัดได้ว่าทำงานได้เร็วมาก DEC ได้นำมาใช้เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเองหลายรุ่น

ไมโคร SPARC และซูปเปอร์ SPARC

บริษัท ซัน ไมโครซิสเต็มส์และเท็กซัสอินสตรูเมนต์ได้ร่วมมือกันพัฒนาและวางมาตรฐานของชิพ SPARC ไมโคร SPARC เป็นซีพียูที่ซันนำมา

ใช้กับเครื่องซันคลาสสิคและซันสปาร์ก-สเตชัน LX

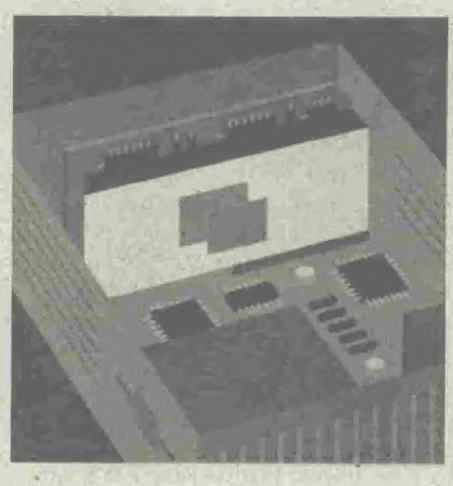
ไมโครสปาร์กเป็นชิพที่มีจำนวนทรานซิสเตอร์เพียง 800,000 ตัว มีแคชภายใน 4 กิโลไบต์ เป็นแคชข้อมูล 2 กิโลไบต์ และแคชสำหรับคำสั่งอีก 2 กิโลไบต์ ใช้เทคโนโลยี CMOS ขนาด 0.8 ไมครอน ทำงานที่ความเร็วสัญญาณนาฬิกาขนาด 50 เมกะเฮิรตซ์ การออกแบบชิพนี้ออกมาเพื่อเน้นการใช้งานในระดับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัว หรือนำมาใช้กับแลปท็อปคอมพิวเตอร์

สำหรับซูปเปอร์สปาร์กเป็นการใช้เทคโนโลยีซูปเปอร์สเกล่าร์คือ มีส่วนของการคำนวณและทำงานหลายหน่วยแยกจากกัน ใช้เทคโนโลยี CMOS ขนาด 0.8 ไมครอน มีจำนวนทรานซิสเตอร์ 3.2 ล้านตัว ทำงานที่สัญญาณนาฬิกา 40 เมกะเฮิรตซ์ ซูปเปอร์สปาร์กได้รับการนำมาใช้กับเครื่องของซันหลายรุ่น เช่น SPARC station 10 ซีพียูนี้มีแคชที่เป็นแคชข้อมูล 16 กิโลไบต์ และแคชคำสั่ง 20 กิโลไบต์

PA7100 ซีพียูของค่ายฮิวเล็ตต์-แพคการ์ด

ฮิวเล็ตต์-แพคการ์ดมีประสบการณ์ในการสร้างซีพียูมาพอสมควร PA7100 เป็นซีพียูแบบ RISC ที่มีขนาดการประมวลผลแบบ 32 บิต ทำงานที่ความเร็วสัญญาณนาฬิกาถึง 100 เมกะเฮิรตซ์ PA7100 ใช้เทคโนโลยี CMOS ขนาด 0.8 ไมครอน มีจำนวนทรานซิสเตอร์ภายในชิพประมาณ 800,000 ตัว ภายในมีหน่วยคำนวณทั้งแบบเลขจำนวนเต็มและเลขจำนวนจริง การออกแบบของ HP เน้นการใช้แคช ซึ่งเป็น SRAM อยู่ภายนอก การเรียกข้อมูลภายนอกใช้บัสข้อมูลขนาด 64 บิต ขนาดของแคชภายนอกจะใหญ่เล็กเพียงไรก็ได้ โดยมีขนาดได้ตั้งแต่ 4 กิโลไบต์ถึง 2 เมกะไบต์สำหรับแคชข้อมูล และขนาด 4 กิโลไบต์ถึง 1 เมกะไบต์สำหรับแคชคำสั่ง

โครงสร้างการคำนวณภายในใช้หลักการไปป์ไลน์ของ RISC ทำงานเป็นแบบซูปเปอร์สกาล่า มีหน่วยคำนวณ ALU มากกว่าหนึ่งตัว การทำงานของชิพซีพียูมีการใช้สัญญาณนาฬิกาได้หลายรุ่น เช่น 33 เมกะเฮิรตซ์ 80 เมกะเฮิรตซ์



และ 99 เมกะเฮิรตซ์ ล่าสุด HP ได้นำมาใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์รุ่น HP9000 โมเดล 715

MIPS R4000 กับ R4400

เมื่อบริษัท MIPS มีปัญหาทางด้านการเงิน บริษัทซิลิคอนกราฟิกซึ่งเป็นบริษัทผู้ผลิตคอมพิวเตอร์ SGI ที่มีจุดเด่นในเรื่องการแสดงผลกราฟิก จึงได้เข้าไปดำเนินกิจการแทนเครื่องคอมพิวเตอร์ SGI ใช้ชิพในตระกูล MIPS ทั้งสิ้น

R4000 เป็นไมโครโปรเซสเซอร์แบบ RISC ที่มีขนาด 64 บิตตัวแรก R4000 ใช้เทคโนโลยี CMOS ขนาด 1 ไมครอน มีจำนวนทรานซิสเตอร์รวมกันอยู่ 1.3 ล้านตัว ภายในมีแคชสำหรับข้อมูล 8 กิโลไบต์ และแคชสำหรับโปรแกรม 8 กิโลไบต์เช่นกัน R4000 ยังใช้หน่วยความจำแคชภายนอกโดยใช้กับหน่วยคำนวณแบบตัวเลขจำนวนจริงภายนอก

ต่อมา SGI ได้พัฒนาเพิ่มต่อให้เป็น R4400 โดยมีโครงสร้างการทำงานและชุดคำสั่งคอมแพตทิเบิลกับ R4000 R4400 มีแคชมากกว่าคือ มีแคชสำหรับโปรแกรม 16 กิโลไบต์ และแคชสำหรับข้อมูลอีก 16 กิโลไบต์ ใช้เทคโนโลยี CMOS แบบ 0.6 ไมครอน มีจำนวนทรานซิสเตอร์ภายใน 2.2 ล้านตัว การทำงานเป็นแบบซูปเปอร์สเกล่าร์ มีการทำงานขยายพร้อมกันได้สองไปป์ไลน์ R4400 เป็นชิพซีพียูที่ทำงานได้ด้วยสัญญาณนาฬิกา 75 เมกะเฮิรตซ์

IBM RS6000 และ Power PC

ไอบีเอ็มได้ผลิตคอมพิวเตอร์ในตระกูล RS/6000 ออกมานานพอสมควร RISC ที่ไอบีเอ็มพัฒนาขึ้นมานั้นได้รับการปรับปรุงอยู่ตลอดเวลา อย่างไรก็ตามในยุคแรกซีพียูของไอบีเอ็มที่ใช้กับ RS/6000 นี้ ใช้ชิพ 7 ถึง 9 ตัว ซึ่งถ้านับจำนวนทรานซิสเตอร์รวมกันแล้วมีถึง 7.4 ล้านตัว ไอบีเอ็มใช้หลักการซูเปอร์สเกล่าร์เช่นกัน โดยการทำงานสามารถทำงานได้ถึง 4 คำสั่งพร้อมกัน การวางแคชของ RS/6000 ใช้แคชสำหรับข้อมูล 16 กิโลไบต์ และแคชสำหรับโปรแกรม 8 กิโลไบต์ อย่างไรก็ดี ในขณะนี้ไอบีเอ็มได้ผลิตชิพซีพียูเพียงชิพเดียวได้แล้วโดยให้ชื่อว่า RSC

ในปีที่แล้วไอบีเอ็มได้จับมือกับโมโตโรล่าและแอปเปิ้ลเพื่อพัฒนา RS/

6000 ชิพใหม่ และให้ชื่อว่า POWER PC โดยมีเป้าหมายที่จะทำให้ซอฟต์แวร์ที่เคยใช้กับเครื่องแมคอินทอชและผลิตภัณฑ์ของไอบีเอ็มมาใช้งานกับคอมพิวเตอร์รุ่นใหม่นี้ได้ นอกจากนี้ไอบีเอ็มกับแอปเปิ้ลจะร่วมกันพัฒนาซอฟต์แวร์โอเอสสำหรับคอมพิวเตอร์รุ่นใหม่นี้ด้วย

ชิพซีพียู POWER PC ตัวแรกผลิตออกมาในเดือนตุลาคม 2535 และเริ่มนำออกมาจำหน่ายแล้ว แกนกลางของซีพียูใช้ของโมโตโรล่า 88110 RISC POWER PC รุ่นนี้จึงให้ชื่อ POWER PC 601 ใช้เทคโนโลยี CMOS ขนาด 0.6 ไมครอน มีจำนวนทรานซิสเตอร์ 2.8 ล้านตัว ทำงานที่ความเร็วสัญญาณนาฬิกา 50 เมกะเฮิรตซ์ และ 66 เมกะเฮิรตซ์ สามารถใช้เป็นซีพียูของเครื่องโน้ตบุ๊คได้

Pentium

เพนเทียมเป็นชิพของอินเทลที่มีแกนกลางเป็น RISC เช่นกัน แต่สามารถอีมูเลตการทำงานของ 80x86 ได้ อินเทลใช้หลักการซูปเปอร์สเกล่าร์ที่มีหน่วย ALU สำหรับเลขจำนวนเต็ม 2 หน่วย และเลขจำนวนจริง 1 หน่วย การทำงานทำแบบไปป์ไลน์นิ่ง วิ่งด้วยความเร็ว 66 เมกะเฮิรตซ์

เพนเทียมมีประสิทธิภาพประมาณ 2.5 เท่าของ 80486DX2 ที่ 66 เมกะเฮิรตซ์ และใช้เทคโนโลยีขนาด 0.8 ไมครอน

พัฒนาการของเพนเทียมจึงเป็นอีกก้าวหนึ่งของอินเทลที่กำลังเปลี่ยนโครงสร้างจากเดิมแบบ CISC ไปเป็น RISC แต่ก็ยังอีมูเลตการทำงานของ 80x86 ไว้

เริ่มพัฒนาไมโครคอมพิวเตอร์กันอย่างจริงจัง

การแข่งขันไม่ได้อยู่ที่ชิพของซีพียูแต่เพียงอย่างเดียว แต่อยู่ที่ไมโครคอมพิวเตอร์ ราคา และประสิทธิภาพตลอดจนซอฟต์แวร์ที่ให้ใช้งานได้ การแข่งขันกันในยุคนี้จึงต้องเร่งรีบหาฐานเพราะเป็นสิ่งที่มีโอกาสเปลี่ยนแปลงได้ทุกขณะ หลายคนอาจคิดว่าเอ็มเอสดอสและพีซีที่ใช้เอ็มเอสดอสจะอยู่ แต่ความเป็นจริงแล้วทุกคนต้องการใช้เครื่องที่ทำงานแบบมัลติทาสกิง มัลติยูสเซอร์ ใช้วินโดวส์ และ GUI ที่ง่ายต่อการใช้งาน

ทุกบริษัทจึงหันมาผลิตไมโครคอมพิวเตอร์รุ่นใหม่ของตนเอง เช่น ไอบีเอ็มผลิต IBM RS/6000 รุ่น Power station 365, HP ผลิต HP9000 โมเดล 715/50, แอปเปิ้ลผลิตแมคอินทอชรุ่น Quadra800, SGI ผลิต Indigo, ซันผลิต sun Classic, คอมแพคผลิต Despro 5/66 เป็นต้น

ยินดีต้อนรับระบบเปิด

ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ทุกคนรู้ว่าการใช้คอมพิวเตอร์สมัยใหม่นี้ต้องเชื่อมโยงต่อเข้าเป็นเครือข่าย ระบบเปิดจึงเป็นทางเลือกของผู้ใช้ และเป็นหนทางที่จะทำให้เครื่องหลากหลายระบบ หลากหลายยี่ห้อเชื่อมต่อกันเป็นระบบเดียวกันผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

นอกจากนี้เป็นที่คาดกันว่าในปี 2537 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีขายส่วนใหญ่จะวิ่งได้หลายโอเอส เพื่อว่าผู้ใช้จะเลือกใช้งานในสิ่งที่ตนเองต้องการ อาจจะใช้วินโดวส์เอ็นที ใช้โอเอสทู ใช้ยูนิกส์ หรือแม้แต่ OS7 ของแมคอินทอช

หนทางแห่งอนาคต

ราคาของคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานส่วนบุคคลมีราคาไม่เกินแสน หรือมีราคาในช่วงประมาณ 2,000 เหรียญสหรัฐ ซีพียูรุ่นใหม่เหล่านี้จะมีการแข่งขันกันอย่างรุนแรง คอมพิวเตอร์รุ่นใหม่ที่ทำงานได้ดีจะเป็นคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่สามารถเชื่อมต่อและทำงานได้อย่างกว้างขวาง หลายคนอาจจะคาดคะเนว่าเมื่อใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลแล้ว ขีดความสามารถน่าจะรวมไปถึงระบบสื่อสาร กล่าวคือ มีระบบสื่อสารแบบ teleconference หรือพูดได้และเห็นตัวได้ มีระบบประมวลผลภาพจนสามารถเก็บภาพและค้นหาภาพได้อย่างรวดเร็ว มีการประมวลผลสัญญาณวิดีโอและเสียงพูด เป็นเหมือนกับว่าเมื่อมีคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งเหมือนมีอุปกรณ์สำนักงานอื่นครบ คือ มีโทรศัพท์ แฟกซ์ โมเด็ม วิดีโอเทป เครื่องเสียง ฯลฯ เรียกว่าซื้อหนึ่งได้ครบทุกอย่าง

ท้องฟ้าไม่มีขอบเขตจำกัดฉันใด การพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านซีพียูก็ยังหาขอบเขตจำกัดไม่ได้ คงจะก้าวต่อไปข้างหน้าต่อไป